

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-311438
(P2002-311438A)

(43) 公開日 平成14年10月23日 (2002. 10. 23)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト ⁷ (参考)
G 0 2 F 1/1339	5 0 5	G 0 2 F 1/1339	5 0 5 2 H 0 8 8
	5 0 0		5 0 0 2 H 0 8 9
	1/13	1/13	1 0 1

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2001-114873 (P2001-114873)

(22) 出願日 平成13年4月13日 (2001. 4. 13)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 松川 秀樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 炭田 祉朗

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100076174

弁理士 宮井 暎夫

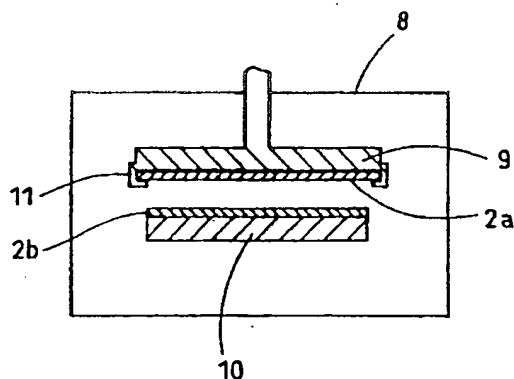
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子の製造方法および製造装置

(57) 【要約】

【課題】 液晶表示素子のギャップ面内均一性、ギャップ精度、アライメント精度を高める。

【解決手段】 液晶を挟持可能なサイズ違いの一对の基板2a、2bのうち、いずれか一方の基板2bに液晶を封止するためのシールパターンを形成する工程と、少なくとも一方が変位自在の一对の定盤9、10を適当な圧力に調整された雰囲気内に設け、シールパターンを形成した面を内側にしていずれか一方の基板2bをいずれか一方の定盤10に設置し、他方の基板2aの寸法的にはみ出した両端部を他方の定盤9に挟み込んで保持する工程と、一对の基板2a、2bに予め設けたマーカをアライメントし、一对の定盤9、10を加圧する工程を含む。従来のようにアライメント工程とギャップ制御工程とを分けることなく、連続する同一工程内でそれらを実施することができる。



2 a, 2 b … 基板
8 … 真空槽
9, 10 … 定盤
11 … チャック

【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶を挟持可能なサイズ違いの一对の基板のうち、いずれか一方の基板に液晶を封止するためのシールパターンを形成する工程と、少なくとも一方が変位自在の一对の定盤を適当な圧力に調整された雰囲気内に設け、前記シールパターンを形成した面を内側にしていずれか一方の基板をいずれか一方の定盤に設置し、他方の基板の寸法的にはみ出した両端部を他方の定盤に挟み込んで保持する工程と、前記一对の基板に予め設けたマーカーをアライメントし、前記一对の定盤を加圧する工程とを含む液晶表示素子の製造方法。

【請求項2】 一对の基板のうち少なくとも一方の基板にセルギャップを規定するスペーサを散布する工程を含む請求項1記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項3】 一对の基板のうち少なくとも一方の基板にセルギャップを規定するような高さを有する突起を設ける工程を含む請求項1記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項4】 一对の基板に予め設けたマーカーをアライメントし、一对の定盤を加圧した後再度アライメントする工程を含む請求項1記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項5】 液晶を挟持可能なサイズ違いの一对の基板のうち、いずれか一方の基板に液晶を封止するためのシールパターンを形成する工程と、いずれか一方の基板に予め必要量の液晶を滴下する工程と、少なくとも一方が変位自在の一对の定盤を適当な圧力に調整された雰囲気内に設け、前記シールパターンを形成した面を内側にしていずれか一方の基板をいずれか一方の定盤に設置し、他方の基板の寸法的にはみ出した両端部を他方の定盤に挟み込んで保持する工程と、前記一对の基板に予め設けたマーカーをアライメントし、前記一对の定盤を加圧する工程とを含む液晶表示素子の製造方法。

【請求項6】 一对の基板のうち少なくとも一方の基板にセルギャップを規定するスペーサを散布する工程を含む請求項5記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項7】 一对の基板のうち少なくとも一方の基板にセルギャップを規定するような高さを有する突起を設ける工程を含む請求項5記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項8】 一对の基板に予め設けたマーカーをアライメントし、一对の定盤を加圧した後再度アライメントする工程を含む請求項5記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項9】 圧力調整可能な真空槽と、この真空槽内に設けた少なくとも一方が変位自在の一对の定盤とを備え、液晶を挟持可能なサイズ違いの一对の基板をシールパターンを形成した面を内側にして前記一对の定盤で保持し、前記一对の基板に予め設けたマーカーをアライメントし、両定盤を加圧する液晶表示素子の製造装置であ

って、少なくともいずれか一方の定盤に前記基板の寸法的にはみ出した両端部を挟み込んで保持するチャックを設けたことを特徴とする液晶表示素子の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、液晶表示素子の製造方法および製造装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、液晶表示素子の製造工程において、液晶セルの中に液晶を注入する方法には、注入方式と滴下方式が考えられており、前者の注入方式は一般的に量産で扱われ、真空中で毛細管現象と圧力差により空セルの開口部から液晶を充填するものである。一方、滴下方式は、予め一方の基板上に液晶を滴下したものに他方の基板を真空中で貼り合わせるものである。各方式とも一对の基板を貼り合わせる工程を経て、液晶パネルを完成させるものである。

【0003】図9は従来の注入方式で作られる液晶表示素子の工程フローチャートを示したものである。また、このフローチャートで製造された液晶表示素子1は図8で示すような断面構成を有する。内部に表示電極5a、5bを有する一对の基板2a、2b間に所定のギャップを形成するようにスペーサ4を分散させ、そのギャップを埋めるように液晶3を充填している。一对の基板2a、2bの両側には図示しない偏光板やその他の光学フィルムを最適な箇所に設置する。偏光板は原理モードにより1枚、2枚、または使用しない場合もある。

【0004】このような構造の液晶表示素子1は、透過型の場合は表示面の反対側から3波長型冷陰極管などで光を照射して表示させたり、反射型では表示面の反対側に反射板を設置して外光を利用し、明るくして見ることができる。このような形態で液晶表示素子1を電圧駆動しディスプレイとして用いることができる。

【0005】次に、液晶表示素子1の従来の製造方法を図9のフローチャートを参照にして説明する。注入方式では、表示電極5a、5bを設けた基板2a、2bを洗浄し(P51)、液状の配向材をオフセット印刷などで塗布した後仮焼成、本焼成を経て配向膜7a、7bを形成し(P52)、ラビングなどによる配向処理を行う(P53)。一般にラビングの後では表面の異物や汚れを落とすために水洗浄を実施する(P54)。

【0006】そして、どちらか一方の基板、例えば基板2aに液晶3を封止するためのシール材6を描画装置やスクリーン印刷等により塗布しシールパターンを形成する(P55a)。さらに液晶表示素子1の領域外に仮止め用のUV樹脂をディスペンサなどでスポット印刷する。そして、もう一方の基板2bにギャップを形成するために所定の大きさのスペーサ4を散布し(P55b)、大気中で両方の基板2a、2bを貼り合わせる(P56)。貼り合わせる際には、両方の基板2a、2

bに予め電極上に設けてある合わせマークを光学的に認識できるようにしてある。そこで、合わせマークで合致した時に、仮止め用のUV樹脂を紫外線を照射して硬化させる。

【0007】さて、液晶表示素子1のギャップ制御を行うためには、一対の基板2a、2bの全体をエアプレスなどで加圧し、最適なギャップが出たところでシール材6を硬化させる(P57)。この時、熱硬化型のシール材を用いる場合には、図示しないエアプレスの定盤内に設置したヒーター線により熱を加えてシール材6を固める。UV硬化型のシール材の場合には、エアプレスを行う定盤としてガラスやアクリル材などの透明な厚手の板を用い、最適なギャップが出たところで定盤の外側から紫外線を照射してシール材6を固める方法が一般的に使用されている。

【0008】その後、基板表示領域外のガラス部分を切断して(P58)、注入方式では、このようにしてできた空セルと液晶3とをプールしたものを真空槽内に入れておき、 $0.2 \times 133.322 \text{ Pa} \sim 0.7 \times 133.322 \text{ Pa}$ 程度で、空セルの注入口部を液晶に触れさせ、真空槽内を大気に開放して空セル内に液晶3を充填する(P59)。そして、封口部を樹脂などで閉じ(P60)、液晶表示素子1に付着した液晶3を洗浄後、液晶表示素子全体をアニールして液晶3の再配向処理を行う(P61)。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の液晶表示素子1の製造方法では、空セルを作る時に最適なギャップを得るための加熱プレスやUVプレスを使用するが、十分な高精度のアライメントや、ギャップの面内均一化が得られなかった。将来的に基板サイズの大規模化が進む中で、これらの高精度化をどのように進めるかが問われていた。

【0010】即ち、従来の液晶表示素子の製造上の貼り合わせ方式において、一対の同一サイズの基板をアライメント精度よく、かつギャップ精度を最適にするには次のような問題がある。

【0011】まず、アライメント工程とギャップ出しのための加圧プレス工程が分かれており、適切な空セルができていない。それは、一旦アライメント工程で仮止めたUV樹脂が次工程の加圧プレスの強制的な力によって外れてしまい、一対の基板上のマーカのアライメント精度の幅からずれて、十分な組立ができないことがある。

【0012】また、予めアライメント精度良く一対の基板が貼り合わせられ仮止めしていても、後のシール硬化工程においてシール材が熱硬化型樹脂であるため、加熱プレスの時間と液晶表示素子に加えられる温度変化によって、ガラスからなる一対の基板とそれらに挟まれたシール材の線膨張係数の違いから、アライメント位置がず

れて十分な合わせ精度を得ることができない。これは基板サイズが大きくなるほど、非常に困難な問題となる。

【0013】一方、シール材にUV樹脂を用いた場合、加圧プレスで一度ギャップを形成した状態のままで透明な定盤の外側から紫外線を照射するが、作業枚数が増すにつれて紫外線照射による輻射熱で定盤が加熱され、定盤自体が温度上昇するため、定盤に接触している基板側だけに温度が加わり、もう一方の基板には温度変化がないために、一対の基板間に温度差が生じ、そのまま紫外線照射した一対の基板間のシール材を硬化すると、合わせた基板が反った状態となって液晶表示素子にギャップむらが生じる。これも基板サイズが大きくなるほど、この問題はさらに大きくなる。

【0014】また、真空槽内で一対の基板を貼り合わせる場合は従来での大気圧中でやる場合より精度よくアライメントできるが、一対の基板間に設けた液晶やシール材の影響で一度確立した精度がずれることが発生した。

【0015】さらに、真空槽内で貼り合わせる際に他の基板保持の方法として、槽内の真空度より低い値で吸着して基板を保持して、同様の手順で2枚の基板を貼り合わせることができるが、槽内の真空度に制約があり、保持する力も基板自重を考慮すると大きな吸着力が期待できない。また、量産時のプロセスタクトを考えると基板落下も起こり得る。

【0016】以上のように、従来の製造方法では、十分なアライメント精度とギャップ精度を両立させるには、今後大型化する基板サイズに対しては対応できないという問題があった。

【0017】したがって、この発明の目的は、CRTの代替となるLCDモニタなどで求められる20型相当の液晶表示素子など、基板サイズの大規模化に伴い、上記のような従来の問題点を解決するものであり、狭ギャップの高精度化や、ギャップ面内均一性を高めて高品位の表示を可能とし、かつアライメント精度を向上して、開口率が大きく、明るい表示素子を実現する液晶表示素子の製造方法および製造装置を提供することである。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためにこの発明の請求項1記載の液晶表示素子の製造方法は、液晶を挟持可能なサイズ違いの一対の基板のうち、いずれか一方の基板に液晶を封止するためのシールパターンを形成する工程と、少なくとも一方が変位自在の一対の定盤を適当な圧力に調整された雰囲気内に設け、前記シールパターンを形成した面を内側にしていずれか一方の基板をいずれか一方の定盤に設置し、他方の基板の寸法的にはみ出した両端部を他方の定盤に挟み込んで保持する工程と、前記一対の基板に予め設けたマーカをアライメントし、前記一対の定盤を加圧する工程とを含む。

【0019】このように、少なくとも一方が変位自在の

一対の定盤を適当な圧力に調整された雰囲気内に設け、シールパターンを形成した面を内側にしていずれか一方の基板をいずれか一方の定盤に設置し、他方の基板の寸法的にはみ出した両端部を他方の定盤に挟み込んで保持する工程と、一対の基板に予め設けたマーカをアライメントし、一対の定盤を加圧する工程とを含むので、従来のようにアライメント工程とギャップ制御工程とを分けることなく、連続する同一工程内でそれらを実施し、二次的に生じていたアライメント精度とギャップ精度の不具合を無くすることができる。これにより、ギャップ出しによるアライメントずれや外れが起こらず、液晶表示素子の反りも発生せずに量産性を高めることができる。

【0020】請求項2記載の液晶表示素子の製造方法は、請求項1記載の液晶表示素子の製造方法において、一対の基板のうち少なくとも一方の基板にセルギャップを規定するスペーサを散布する工程を含む。このように、一対の基板のうち少なくとも一方の基板にセルギャップを規定するスペーサを散布する工程を含むので、スペーサを特定の直径にすることで所望のセルギャップを得ることができる。

【0021】請求項3記載の液晶表示素子の製造方法は、請求項1記載の液晶表示素子の製造方法において、一対の基板のうち少なくとも一方の基板にセルギャップを規定するような高さを有する突起を設ける工程を含む。このように、一対の基板のうち少なくとも一方の基板にセルギャップを規定するような高さを有する突起を設ける工程を含むので、突起を特定の高さにすることで所望のセルギャップを得ることができる。また、突起は偏在することがなく、画素領域以外に形成することで開口率を大きくすることができる。

【0022】請求項4記載の液晶表示素子の製造方法は、請求項1記載の液晶表示素子の製造方法において、一対の基板に予め設けたマーカをアライメントし、一対の定盤を加圧した後でさらにアライメントする工程を含む。このように、一対の基板に予め設けたマーカをアライメントし、一対の定盤を加圧した後で再度アライメントする工程を含むので、アライメント精度がさらに向上する。

【0023】請求項5記載の液晶表示素子の製造方法は、液晶を挟持可能なサイズ違いの一対の基板のうち、いずれか一方の基板に液晶を封止するためのシールパターンを形成する工程と、いずれか一方の基板に予め必要量の液晶を滴下する工程と、少なくとも一方が変位自在の一対の定盤を適当な圧力に調整された雰囲気内に設け、前記シールパターンを形成した面を内側にしていずれか一方の基板をいずれか一方の定盤に設置し、他方の基板の寸法的にはみ出した両端部を他方の定盤に挟み込んで保持する工程と、前記一対の基板に予め設けたマーカをアライメントし、前記一対の定盤を加圧する工程とを含む。

【0024】このように、いずれか一方の基板に予め必要量の液晶を滴下する工程と、少なくとも一方が変位自在の一対の定盤を適当な圧力に調整された雰囲気内に設け、シールパターンを形成した面を内側にしていずれか一方の基板をいずれか一方の定盤に設置し、他方の基板の寸法的にはみ出した両端部を他方の定盤に挟み込んで保持する工程と、一対の基板に予め設けたマーカをアライメントし、一対の定盤を加圧する工程とを含むので、液晶滴下方式においてアライメント工程とギャップ制御工程とを分けることなく、連続する同一工程内でそれらを実施し、二次的に生じていたアライメント精度とギャップ精度の不具合を無くすることができる。これにより、ギャップ出しによるアライメントずれや外れが起こらず、液晶表示素子の反りも発生せずに量産性を高めることができる。

【0025】また、アライメント工程、ギャップ制御工程と同一工程内で予め計算された量の液晶滴下工程が実施されるので、より高いギャップ精度が得られ、これにより、将来的に求められる大型化サイズや狭ギャップ化も実現可能となる。

【0026】また、滴下工法方式は、タクト、リードタイムに効率的なラインを構築するのにふさわしく、液晶の使用量においても最低限のものとなるなどの効果を奏する。

【0027】請求項6記載の液晶表示素子の製造方法は、請求項5記載の液晶表示素子の製造方法において、一対の基板のうち少なくとも一方の基板にセルギャップを規定するスペーサを散布する工程を含む。このように、一対の基板のうち少なくとも一方の基板にセルギャップを規定するスペーサを散布する工程を含むので、スペーサを特定の直径にすることで所望のセルギャップを得ることができる。

【0028】請求項7記載の液晶表示素子の製造方法は、請求項5記載の液晶表示素子の製造方法において、一対の基板のうち少なくとも一方の基板にセルギャップを規定するような高さを有する突起を設ける工程を含む。このように、一対の基板のうち少なくとも一方の基板にセルギャップを規定するような高さを有する突起を設ける工程を含むので、突起を特定の高さにすることで所望のセルギャップを得ることができる。また、突起は偏在することがなく、画素領域以外に形成することで開口率を大きくすることができる。

【0029】請求項8記載の液晶表示素子の製造方法は、請求項5記載の液晶表示素子の製造方法において、一対の基板に予め設けたマーカをアライメントし、一対の定盤を加圧した後でさらにアライメントする工程を含む。このように、一対の基板に予め設けたマーカをアライメントし、一対の定盤を加圧した後でさらにアライメントする工程を含むので、アライメント精度がさらに向上する。

【0030】請求項9記載の液晶表示素子の製造装置は、圧力調整可能な真空槽と、この真空槽内に設けた少なくとも一方が変位自在の一対の定盤とを備え、液晶を挟持可能なサイズ違いの一対の基板をシールパターンを形成した面を内側にして前記一対の定盤で保持し、前記一対の基板に予め設けたマーカをアライメントし、両定盤を加圧する液晶表示素子の製造装置であって、少なくともいずれか一方の定盤に前記基板の寸法的にはみ出した両端部を挟み込んで保持するチャックを設けた。

【0031】このように、少なくともいずれか一方の定盤に前記基板の寸法的にはみ出した両端部を挟み込んで保持するチャックを設けたので、一対の基板を貼り合わせ、所要の精度で位置合わせを行い、加圧してギャップを形成しても、ギャップ出しによるアライメントずれや外れが起こらず、液晶表示素子の反りも発生せずに量産性を高めることができる。

【0032】

【発明の実施の形態】この発明の第1の実施の形態を図1～図3に基づいて説明する。図1はこの発明の実施の形態の液晶表示素子の製造装置の概略図である。

【0033】図1に示すように、この液晶表示素子の製造装置は、圧力調整可能な真空槽8と、この真空槽8内に設けた少なくとも一方が変位自在の一対の定盤9、10とを備え、液晶を挟持可能なサイズ違いの一対の基板2a、2bをシールパターンを形成した面を内側にして一対の定盤9、10で保持し、一対の基板2a、2bに予め設けたマーカをアライメントし、両定盤9、10を加圧する。また、少なくともいずれか一方の定盤9に基板2aの寸法的にはみ出した両端部を挟み込んで保持するチャック11を設けた。

【0034】この製造装置により製造された液晶表示素子の断面構造は図8と同様である。すなわち、内部に表示電極5a、5bを有する一対のサイズ違いの基板2a、2b間に所定のギャップを形成するようにスペーサ4を分散させ、そのギャップを埋めるように液晶3を充填している。一対のサイズ違いの基板2a、2bの両側には図示しない偏光板やその他の光学フィルムを最適化箇所を設置する。上記の基板2a、2bは、カラーフィルタ基板、アクティブ素子が配列したアレイ基板や透明電極を形成した基板などからなる。

【0035】また、セル内のギャップを所定の値にする方法には、スペーサ4でベンゾクアナミンなどの樹脂系やSiO₂からなる球状または棒状のものが、ギャップ均一性を向上するためにスペーサ4を基板2a、又は2bに固着させるものもある。液晶表示素子1の周辺にはシール材6を塗布している。シール材6にはエポキシ樹脂からなる熱硬化型、またラジカルやカチオン型などの紫外線硬化型がある。

【0036】ここで、この実施の形態で用いられる基板サイズは図2で示すように、5種類の組み合わせがあ

る。(a)と(b)と(e)は基板2aの長辺が基板2bより長い、(c)と(d)と(e)は基板2aの短辺が基板2bより長い、どの組み合わせにしても重ねた際に、どちらかの基板ではみ出した辺の部分を囲むように構成している。

【0037】次に、注入方式を用いた液晶表示素子1の製造方法を説明する。図3はこの発明の第1の実施の形態の液晶表示素子の製造方法を示すフローチャートである。図3に示すように、基板洗浄を行い(P1)、洗浄後の基板2a、2bに液状の配向材をオフセット印刷し、高温で乾燥して配向膜7a、7bを形成する(P2)。そして、バフで基板上の配向膜表面をラビング処理して(P3)、表面に異物がある場合は洗浄工程を通す(P4)。こうしてできた基板のうち、いずれか一方の基板、例えば基板2bにシール材6を描画や印刷で塗布してシールパターンを形成し(P5a)、その基板2bかまたは他方の基板2aにスペーサ4を均一に散布する(P5b)。そして、導電性樹脂をスポット的にディスペンサで塗布する。

【0038】そして、図1に示す装置を用いてサイズ違いの両基板2a、2bを貼り合わせる。上記のようにこの装置は真空槽8内に少なくとも一方が変位可能な上下一対の定盤9、10をもつプレス装置で、かつアライメントができるように認識カメラをプレス装置内に設けたものである。まず、いずれか一方の基板、例えば基板2bを下方の定盤10に設置し、他方の基板2aの寸法的にはみ出した両端部を、基板2aを挟み込み、かつ保持できるチャック11を設置した上方の定盤9に保持し、真空槽8内を所定の圧力にした後、上下定盤9、10を加圧して両基板2a、2bを貼り合わせ、上下基板2a、2bのマーカの位置整合を確認しつつ所要の精度で位置を合わせ、真空槽8内を大気圧に戻す(P6)。この作業の間、定盤9が保持した基板2aを落とさないようにする。次に、シール材を硬化、または仮硬化させて液晶表示素子1を形成する(P7)。

【0039】ここで使われる基板2aを挟み込むチャック11は、定盤9に取り付けられており、基板2aの自重をはみ出した辺を挟み込み、基板2aを保持するものである。ここで使われる基板2a、2bの種類にはアレイ基板、カラーフィルタ基板、或いはプラスチックやフィルムといった材質が上げられる。

【0040】さらに、残りの工程で、空セルを作るには基板2a、2bの周辺を切断して(P8)、真空槽内に空セルと液晶溜めを用意し、真空槽内の真空度がある程度安定してから、空セルの封口部を液晶溜めに漬けて真空槽内を大気圧に戻し、空セル内外の差圧と毛細管現象で液晶3をセルギャップ内に注入する(P9)。所定の液晶量にしたら、封口部を樹脂で閉じ(P10)、余分な液晶3を洗い落とし、液晶表示素子1の全体をアニールして液晶3の再配向処理を行う(P11)。

【0041】以上のようにこの実施の形態によれば、従来のようにアライメント工程とギャップ制御工程とを分けることなく、連続する同一工程内でそれらを実施し、二次的に生じていたアライメント精度とギャップ精度の不具合を無くすることができる。

【0042】この発明の第2の実施の形態を図4および図5に基づいて説明する。図4はこの発明の第2の実施の形態における製造方法により製造された液晶表示素子の断面図である。

【0043】ここでは、一对のサイズ違いの基板2a、2b間に所定のギャップを形成するように突起12を設けている。この突起12はアクリル系の感光性材料などでフォトリソグラフィ法でパターンニングしたり、カラーフィルタのR、G、B、BMの何れかを重ねて突起12を形成して、スペーサ4の役割をさせるものである。突起12を形成する場所は画素領域以外に設ける方が、開口率を大きく得ることができる。また、その突起12の数(密度)は多い方がセルギャップの均一性を得ることができるが、一方、信頼性において、0℃以下の低温に放置しておく、セル内の容積と液晶材料の膨張率の関係から気泡が発生する。故に、突起12の密度については、液晶パネルのギャップ均一性と低温気泡発生のトレードオフの関係が成り立つ。また、突起12の大きさや材料の硬度にも密度同様の関係が成り立つ。

【0044】次に、この突起12を形成する工程について述べる。一般的には、カラーフィルタ形成と同時に突起12を設けるのが容易であるが、その後の工程で配向膜印刷による突起周辺の膜厚むらの発生、ラビング時の筋状の配向不良などがコントラスト低下の原因になることが懸念される。しかし、突起12の形状や大きさ、また設ける位置によって表示不良を抑えることができる。また、違うものではラビング後に突起12を形成する方法があり、フォトリソグラフィを用いるため配向力の低下の恐れがある。

【0045】そして、図4で示すように上記で述べた突起12のある基板2bを用いて、内部に表示電極5a、5bを有する一对のサイズ違いの基板2a、2b間に、そのギャップを埋めるように液晶3を充填し、基板2a、2bの両側には図示しない偏光板やその他の光学フィルムを最適化箇所を設置する。上記の基板2a、2bは、カラーフィルタ基板やアクティブ素子が配列したアレイ基板や透明電極を形成した基板などからなる。液晶表示素子1の周辺にはシール材6を塗布している。シール材6にはエポキシ樹脂からなる熱硬化型、またラジカルやカチオン型などの紫外線硬化型がある。

【0046】次に、注入方式を用いた液晶表示素子21の製造方法を説明する。図5はこの発明の第2の実施の形態の液晶表示素子の製造方法を示すフローチャートである。図5に示すように、本発明の実施の形態1と同様に、シール材6や導電性樹脂を塗布して形成する(P1

～P15a)。また、突起12を上記のように形成する(P15b)。図1に示す装置を用いて、一对のサイズ違いの基板2a、2bを貼り合わせる。この工程も実施の形態1と同様に、真空槽8内に一对の定盤9、10をもつプレス装置で、かつアライメントができるように認識カメラをプレス装置内に設けたもので行う。保持方法はいずれか一方の基板2bを下方の定盤10に設置し、大きいサイズの基板2aの両端を上定盤9に取り付けたチャック11で挟み込み、その状態で上定盤9を加圧してサイズ違いの両基板2a、2bを貼り合わせ、上下基板2a、2bのマーカーの位置整合を確認しつつ所要の精度で位置を合わせる(P6)。真空槽8内を大気圧に戻し、シール材を硬化、または仮硬化させて液晶表示素子1を形成する(P7)。

【0047】次に、空セルを作るには基板2a、2bの周辺を切断して(P8)、真空槽内に空セルと液晶溜めを用意し、真空槽内の真空度がある程度安定してから、空セルの封口部を液晶溜めに漬けて真空槽内を大気圧に戻し、空セル内外の差圧と毛細管現象で液晶3をセルギャップ内に注入する(P9)。所定の液晶量にしたら、封口部を樹脂で閉じ(P10)、余分な液晶3を洗い落とし、液晶表示素子1の全体をアニールして液晶3の再配向処理を行う(P11)。

【0048】この発明の第3の実施の形態を図6に基づいて説明する。図6はこの発明の第3の実施の形態における滴下方式を用いた液晶表示素子の製造方法を示すフローチャートである。

【0049】図6に示すように、配向膜7a、7bを形成したサイズ違いの基板2a、2bをラビング処理するまでの手順(P1～P3)は図3で示す注入方式と同じであり、表面に異物がある場合はラビング後の洗浄工程を通す(P4)。

【0050】こうしてできた一方の基板2bにシール材6を描画や印刷で塗布し(P25a)、他方の基板2aにスペーサ4を均一に散布する(P25b)。シール材6にはラジカルやカチオン型のUV樹脂を用いる。また、スペーサ4には固着タイプのものを用いて形成し、基板2aに対してある程度の密着強度を必要とする。また、スペーサ4を用いない方法では、実施の形態2で述べたように基板2a、2b上に予め突起12を設けるやり方がある。ここではスペーサ4を用いて固着させる(P26b)。そして、導通ランド部に導電性樹脂をスポット的にディスペンサで塗布する。

【0051】次に、液晶3を滴下するが、どちらか言えばシール材6を塗布した基板2bに滴下することが適している。滴下する液晶3の量は液晶表示素子1の表示エリア面積とギャップ厚から予め計算でき、均一に液晶3が広がるようにパターンを用意して脱泡済みの液晶3を滴下する(P26a)。

【0052】さらに、組み立て装置を用いてサイズ違い

の両基板2a、2bを貼り合わせる。その装置は図1に示したように、真空槽8内に、少なくとも一方が変位可能な上下一對の定盤9、10があり、かつアライメントができるように認識カメラをプレス装置内に設けたもので、液晶3を滴下した基板2bを下方の定盤10に設置し、他方の基板2aのサイズ的にはみ出した両端を上方の定盤9に予め設けたチャック11で挟み込んで保持し、真空槽8内を所定の圧力にした後、上下定盤9、10を加圧しながらサイズ違いの両基板2a、2bを貼り合わせ、上下基板2a、2bが所定の合わせ精度を得るようにマーカーの位置整合をとり、真空槽8内を大気圧に戻す(P6)。また、マーカーの位置整合をとった際にスポット的に仮止めすることもある。そして、サイズ違いの両基板2a、2b間のシール材6のみに紫外線を照射するようにしてシール材6を硬化させる(P7)。そのためには、表示エリア内のマスキングやレーザ光照射などがある。最後に、アニール工程で液晶3の再配向処理を行い(P11)、基板2a、2bを分割して液晶表示素子1を作る(P8)。

【0053】この発明の第4の実施の形態を図7に基づいて説明する。図7はこの発明の第4の実施の形態における滴下方式を用いた液晶表示素子の製造方法を示すフローチャートである。

【0054】図7に示すように、配向膜7a、7bを形成した基板2a、2bをラビング処理するまでの手順(P1~P3)は図3で示す注入方式と同じであり、表面に異物がある場合はラビング後の洗浄工程を通す(P4)。また、シール印刷(P35a)、液晶滴下(P36a)、スペーサ散布(P35b)、スペーサ固着(P36b)の各工程は実施の形態3と同じである。

【0055】次に組み立て装置を用いて、サイズ違いの両基板2a、2bを貼り合わせる。その装置は図1で示したように、真空槽8内に、少なくとも一方が変位可能な上下一對の定盤9、10があり、かつアライメントができるように認識カメラをプレス装置内に設けたもので、液晶3を滴下した基板2bを下方の定盤10に設置し、サイズ的にはみ出した他方の基板2aの両端を上方の定盤9に予め設けたチャックで挟み込んで保持し、真空槽8内を所定の圧力にした後、上下定盤9を降下しながらサイズ違いの両基板2a、2bを近接して、上下基板2a、2bが所定の合わせ精度を得るようにマーカーの位置整合をとり(P37)、上下定盤9、10を加圧して(P38)、再度マーカーの位置整合をとり(P39)、真空槽8内を大気圧に戻す。また、マーカーの位置整合をとった際にスポット的に仮止めすることもある。そして、両基板2a、2b間のシール材6のみに紫外線を照射するようにしてシール材を硬化させる(P7)。アニール工程で液晶3の再配向処理を行い(P11)、基板2a、2bを分割して液晶表示素子1を作る(P8)。

【0056】なお、第1、2の実施の形態の注入方式を用いた液晶表示素子の製造方法において、第4の実施の形態のように一對の基板に予め設けたマーカーをアライメントし、一對の定盤を加圧した後で再度アライメントしてもよい。

【0057】

【発明の効果】この発明の請求項1記載の液晶表示素子の製造方法によれば、少なくとも一方が変位自在の一對の定盤を適当な圧力に調整された雰囲気内に設け、シールパターンを形成した面を内側にしていずれか一方の基板をいずれか一方の定盤に設置し、他方の基板の寸法的にはみ出した両端部を他方の定盤に挟み込んで保持する工程と、一對の基板に予め設けたマーカーをアライメントし、一對の定盤を加圧する工程とを含むので、従来のようにアライメント工程とギャップ制御工程とを分けることなく、連続する同一工程内でそれらを実施し、二次的に生じていたアライメント精度とギャップ精度の不具合を無くすることができる。これにより、ギャップ出しによるアライメントずれや外れが起こらず、液晶表示素子の反りも発生せずに量産性を高めることができ、ギャップ面内均一性、ギャップ精度、アライメント精度が高い高品質の液晶表示素子を作製することができる。

【0058】請求項2では、一對の基板のうち少なくとも一方の基板にセルギャップを規定するスペーサを散布する工程を含むので、スペーサを特定の直径にすることで所望のセルギャップを得ることができる。

【0059】請求項3では、一對の基板のうち少なくとも一方の基板にセルギャップを規定するような高さを有する突起を設ける工程を含むので、突起を特定の高さにすることで所望のセルギャップを得ることができる。また、突起は偏在することがなく、画素領域以外に形成することで開口率を大きくすることができる。

【0060】請求項4では、一對の基板に予め設けたマーカーをアライメントし、一對の定盤を加圧した後で再度アライメントする工程を含むので、アライメント精度がさらに向上する。

【0061】この発明の請求項5記載の液晶表示素子の製造方法によれば、いずれか一方の基板に予め必要量の液晶を滴下する工程と、少なくとも一方が変位自在の一對の定盤を適当な圧力に調整された雰囲気内に設け、シールパターンを形成した面を内側にしていずれか一方の基板をいずれか一方の定盤に設置し、他方の基板の寸法的にはみ出した両端部を他方の定盤に挟み込んで保持する工程と、一對の基板に予め設けたマーカーをアライメントし、一對の定盤を加圧する工程とを含むので、液晶滴下方式においてアライメント工程とギャップ制御工程とを分けることなく、連続する同一工程内でそれらを実施し、二次的に生じていたアライメント精度とギャップ精度の不具合を無くすることができる。これにより、ギャップ出しによるアライメントずれや外れが起こらず、液

品表示素子の反りも発生せずに量産性を高めることができ、ギャップ面内均一性、ギャップ精度、アライメント精度が高い高品位の液晶表示素子を作製することができる。

【0062】また、アライメント工程、ギャップ制御工程と同一工程内で予め計算された量の液晶滴下工程が実施されるので、より高いギャップ精度が得られ、これにより、将来的に求められる大型化サイズや狭ギャップ化も実現可能となる。

【0063】また、滴下工法方式は、タクト、リードタイムに効率的なラインを構築するのにふさわしく、液晶の使用量においても最低限のものとなるなどの効果を奏する。

【0064】請求項6では、一対の基板のうち少なくとも一方の基板にセルギャップを規定するスペーサを散布する工程を含むので、スペーサを特定の直径にすることで所望のセルギャップを得ることができる。

【0065】請求項7では、一対の基板のうち少なくとも一方の基板にセルギャップを規定するような高さを有する突起を設ける工程を含むので、突起を特定の高さにすることで所望のセルギャップを得ることができる。また、突起は偏在することがなく、画素領域以外に形成することで開口率を大きくすることができる。

【0066】請求項8では、一対の基板に予め設けたマーカーをアライメントし、一対の定盤を加圧した後でさらにアライメントする工程を含むので、アライメント精度がさらに向上する。

【0067】この発明の請求項9記載の液晶表示素子の製造装置によれば、少なくともいずれか一方の定盤に前記基板の寸法的にはみ出した両端部を挟み込んで保持するチャックを設けたので、一対の基板を貼り合わせ、所要の精度で位置合わせを行い、加圧してギャップを形成しても、ギャップ出しによるアライメントずれや外れが

起こらず、液晶表示素子の反りも発生せずに量産性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態の液晶表示素子の製造装置の概略図

【図2】この発明の実施の形態におけるサイズ違いの両基板の組み合わせを示す説明図

【図3】この発明の第1の実施の形態の液晶表示素子の製造方法を示すフローチャート

【図4】この発明の第2の実施の形態による製造方法で製造された液晶表示素子の断面図

【図5】この発明の第2の実施の形態の液晶表示素子の製造方法を示すフローチャート

【図6】この発明の第3の実施の形態の液晶表示素子の製造方法を示すフローチャート

【図7】この発明の第4の実施の形態の液晶表示素子の製造方法を示すフローチャート

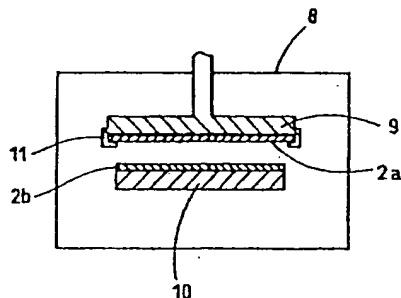
【図8】液晶表示素子の断面図

【図9】従来例の液晶表示素子の製造方法を示すフローチャート

【符号の説明】

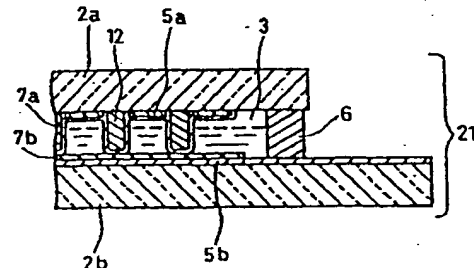
- 1 液晶表示素子
- 2a, 2b 基板
- 3 液晶
- 4 スペーサ
- 5a, 5b 表示電極
- 6 シール材
- 7a, 7b 配向膜
- 8 真空槽
- 9, 10 定盤
- 11 チャック
- 12 突起
- 21 液晶表示素子

【図1】

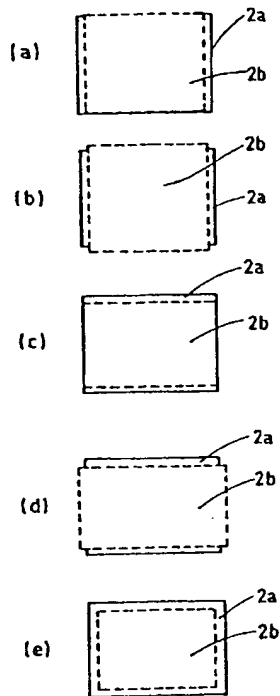


2a, 2b 基板
8 真空槽
9, 10 定盤
11 チャック

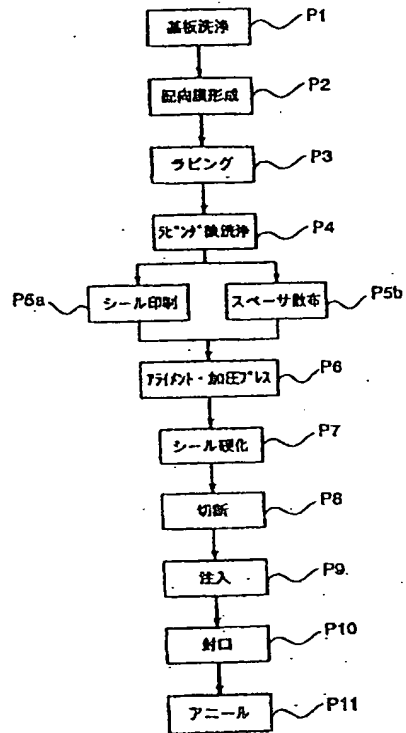
【図4】



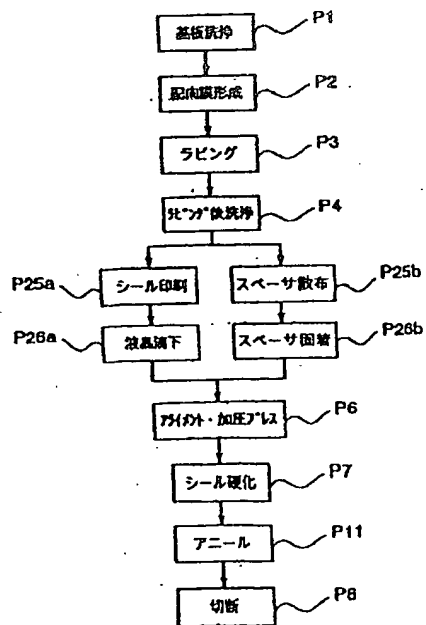
【図2】



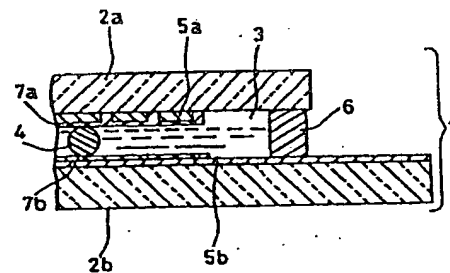
【図3】



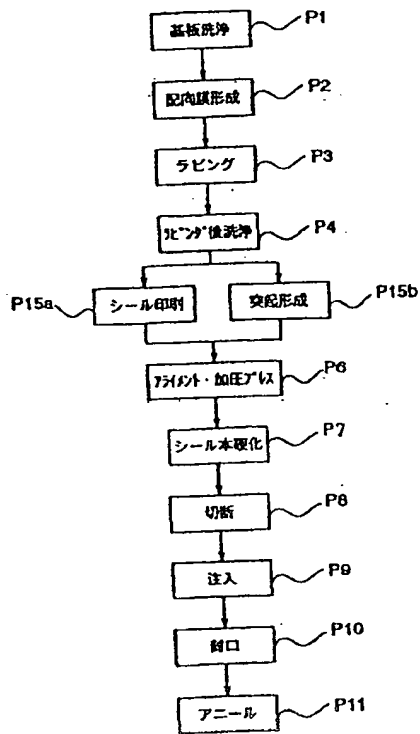
【図6】



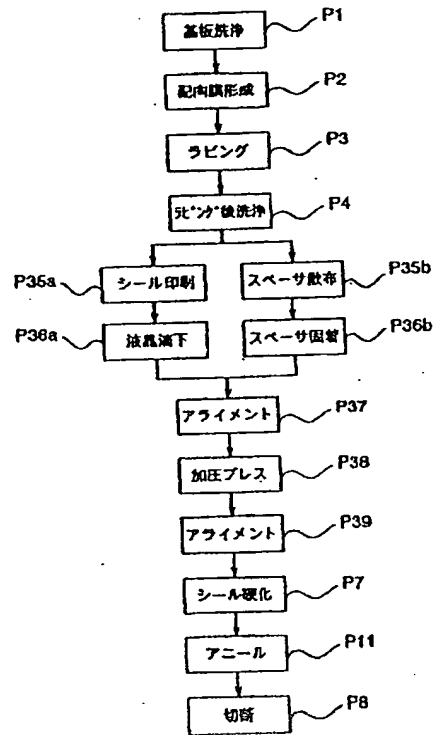
【図8】



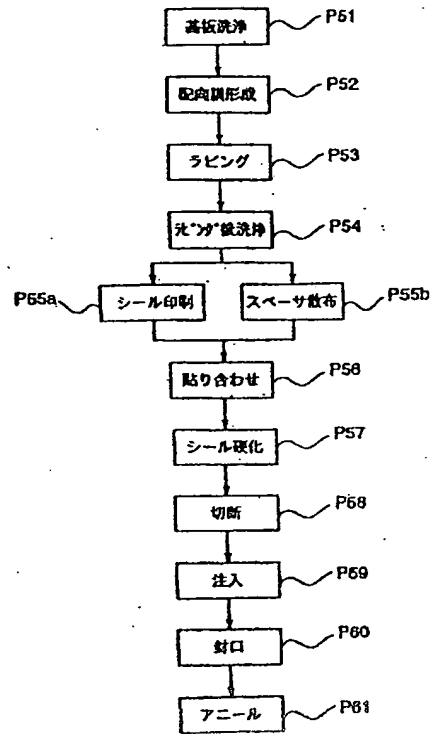
【図5】



【図7】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 山田 聡
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 井上 浩治
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 2H088 FA02 FA03 FA16 FA30 MA17
2H089 LA04 LA09 NA09 NA38 NA39
NA60 QA14